

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Abstract and Comment with respect to prior art document DD 281 331 A7

The invention relates to the protection of integrated circuits against negative overvoltages. The invention aims to a controllable voltage source which serves as reference voltage for a protection circuit. The object of the invention is to provide the reference voltage corresponding to the actual operating state of the subscriber's terminal circuit. According to the invention this object is met by the fact that two referencing voltages are switchable on a referencing point by means of a logical input signal which represents the operating state and which is connected with at least one circuit that is to protect, wherein the referencing point is serially connected to ground via a potential shifting stage and a current source, and wherein the voltage provided at the connecting node between the potential shifting stage and the current source is supplied to a circuit arrangement for current amplification, the output of which carries the reference voltage for the protection switch element.

The document has been cited by the competent examiner in the German Patent and Trademark Office in the examination procedure of the German patent application no. 102 41 354.1 corresponding to US patent application no. 10/652,256.

D8

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 281 331 A7

5(51) H 04 M 19/00  
H 02 H 9/00

PATENTAMT der DDR

(21) AP H 04 M / 287 188 1

(22) 20.02.86

(45) 08.08.90

(71) VEB Halbleiterwerk, Frankfurt (Oder), 1200, DD

(72) Daus, Jürgen, Dipl.-Phys.; Kröbel, Hans-Eberhard, Dipl.-Ing.; Manicke, Ulrich, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (71)

(54) Schaltungsanordnung für eine steuerbare Spannungsquelle

(57) Die Erfindung betrifft den Schutz integrierter Schaltkreise gegen negative Überspannungen. Das Ziel der Erfindung ist eine steuerbare Spannungsquelle, die als Referenzspannung für eine Schutzschaltung dient. Aufgabe der Erfindung ist es, diejenige Referenzspannung zur Verfügung zu stellen, die dem aktuellen Betriebszustand der Teilnehmeranschlußschaltung entspricht. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß mit einem logischen Eingangssignal, das den Betriebszustand repräsentiert und mit mindestens einem zu schützenden Schaltkreis verbunden ist, zwei Bezugsspannungen auf einen Bezugspunkt umschaltbar sind, wobei der Bezugspunkt über eine Potentialversatzstufe und eine Stromquelle in Reihe an Masse geschaltet ist und die am Verbindungsknoten zwischen Potentialversatzstufe und Stromquelle bereitgestellte Spannung auf eine Schaltungsanordnung zur Stromverstärkung geführt ist, deren Ausgang die Referenzspannung für das Schutzschaltelament führt.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

## Patentanspruch

Schaltungsanordnung für eine steuerbare Spannungsquelle als Bestandteil einer Schutzschaltung für integrierte Schaltkreise gegen negative Überspannungen, mit zwei Bezugsspannungen, die wahlweise mit einem logischen Eingangssignal über eine Differenzstufe und jeweils einen Transistor nebst Entkoppeldiode auf einen Bezugspunkt geschaltet sind, gekennzeichnet dadurch, daß am Bezugspunkt (B), dessen Potential den Betriebszustand repräsentiert, eine Reihenschaltung von einer Potentialversatzstufe (1) und einer Stromquelle ( $I_2$ ) gegen Masse angeordnet ist, wobei die am Verbindungsknoten ( $U_{Ref}$ ) zwischen Potentialversatzstufe (1) und einer Stromquelle ( $I_2$ ) gegen Masse angeordnet ist, wobei die am Verbindungsknoten ( $U_{Ref}$ ) zwischen Potentialversatzstufe (1) und Stromquelle ( $I_2$ ) bereitgestellte Referenzspannung auf eine Schaltungsanordnung zur Stromverstärkung (3) geführt ist, deren Ausgang direkt einen Thyristor (Th) als Schutzschaltelement speist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine steuerbare Spannungsquelle, die im Zusammenhang mit einer Schutzschaltung zum Schutz eines oder mehrerer integrierter Schaltkreise gegen negative Überspannungen dient und Bestandteil einer komplexen integrierten Schaltung innerhalb einer Teilnehmeranschlußschaltung (SLIC) ist.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei der Realisierung von Teilnehmeranschlußschaltung (SLIC) in digitalen Vermittlungsanlagen werden integrierte Schaltkreise eingesetzt, deren Ausgänge in starkem Maße Umwelteinflüssen ausgesetzt sind, weil über lange Fernleitungen die Teilnehmer (z. B. Telefon) versorgt werden müssen. Gegen diese Umwelteinflüsse, wie Blitzeinschlag oder Netzberührung, müssen Schutzmaßnahmen an den Stellen getroffen werden, wo diese Leitungen an die SLIC angeschlossen sind. Dazu werden beispielsweise Dioden, Thyristoren oder Transistoren eingesetzt, die zwar in dem zu schützenden Halbleiter integrierbar sind, aber wegen des erheblichen Flächenbedarfs und der Verlustleistungsentwicklung durch große Ströme und Spannungen im Überspannungsfall extern angeschlossen werden (z. B. Desai: „Alle SLIC-Funktionen in einem IC“ Elektronik 6/81). In der Schrift DE 333896 ist offengelegt, wie eine Schutzschaltung mit geringem Aufwand erzeugt werden kann. Die beschriebene Lösung schützt Schaltkreise vor positiven und negativen Überspannungen. Als Bezugsspannung dient dabei eine feste Referenzspannung. In speziellen Fällen wie in integrierten Teilnehmeranschlußschaltungen sind aber variable Betriebsspannungen notwendig, die z. B. mittels Schaltregler erzeugt werden oder es sind mehrere Betriebsspannungsquellen vorhanden, so daß die angegebene Lösung, mit einer festen Referenzspannung, ungeeignet ist. Eine Schaltungsanordnung, wie sie in der Schrift DE 2800642 offengelegt ist, stellt eine Überspannung fest und erzeugt ein Signal, welches die Abschaltung der Leitung vom Speisesatz ansteuert. Da aber in modernen Teilnehmeranschlußschaltungen nicht wie in dieser Schrift Relais sondern monolithische Halbleiterschalter Verwendung finden, ist diese offengelegte Lösung nicht anwendbar, weil diese Halbleiterschalter mittels Sperrschichtisolation hergestellt sind und darum die Substratspannung nicht unterschritten werden darf. Außerdem ist die Trägheit der Relais für Blitzbeeinflussung der Leitung zu hoch.

## Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist eine steuerbare Spannungsquelle, die als Referenzspannung für eine Schutzschaltung gegen negative Überspannungen in Systemen mit veränderlicher Betriebsspannung dient und somit als Bestandteil des Feinschutzes eine Zerstörung der Schaltkreise verhindert.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, für den Feinschutz einer Teilnehmeranschlußschaltung diejenige Referenzspannung zur Verfügung zu stellen, die dem aktuellen Betriebszustand der Teilnehmerschaltung entspricht, wobei im aktiven Zustand des Systems die variable Betriebsspannung und für Testwerte die negative Betriebsspannung (Substratspannung) als Referenzspannung herangezogen wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß mit einem logischen Eingangssignal zwei Bezugsspannungen, von denen die eine die negativste Betriebsspannung (Substratspannung) und die zweite eine variable Betriebsspannung des Gesamtsystems der Teilnehmerschaltung darstellt, auf einen Bezugspunkt umschaltbar sind, so daß die aktuelle Bezugsspannung für den Feinschutz am Bezugspunkt anliegt, der über eine Potentialversatzstufe und eine Stromquelle in Reihenschaltung mit Masse verbunden ist, wobei die am Verbindungsknoten zwischen Potentialversatzstufe und Stromquelle bereitgestellte Spannung auf eine Schutzanordnung zur Stromverstärkung geführt ist, deren Ausgang die Referenzspannung für das Schutzschaltelement führt.

In Ausgestaltung der Erfindung wird die Potentialversatzstufe so dimensioniert, daß über die Kompensation der Flußspannungen der Schaltungsanordnung zur Stromverstärkung und des Schutzschaltelementes die Einsatzspannung (Zündspannung) des Schutzschaltelementes bestimmt ist. Damit wird eine temperaturstabile Einsatzspannung (Zündspannung) des Schutzschaltelementes erreicht.

#### Ausführungsbeispiel

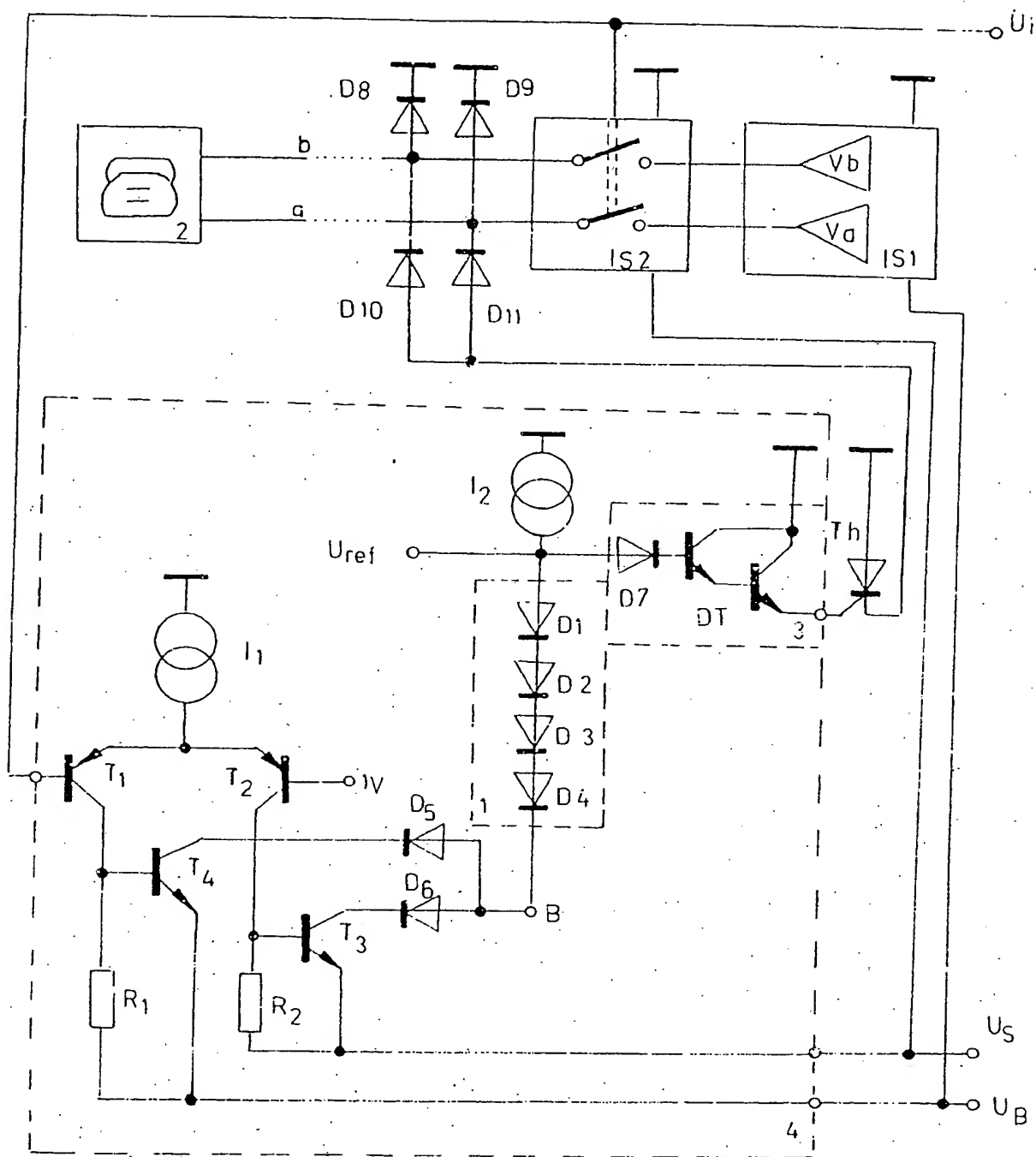
Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung im Zusammenwirken mit dem Feinschutz innerhalb einer Teilnehmeranschlußschaltung. Die Speiseschaltung IS 1 speist mittels Verstärker Va, Vb die Zweidrahtleitung a, b, die zur Versorgung des Telefonapparates 2 dient, wobei die Speiseschaltung IS 1 über einen integrierten elektronischen Schalter IS 2 mittels eines logischen Eingangssignals  $U_i$  von der Zweidrahtleitung nebst Feinschutz der Teilnehmerschaltung abtrennbar ist. Dabei versorgt die negativste Betriebsspannung  $U_{-}$  als Substratspannung, den elektronischen Schalter IS 2, während die Speiseschaltung von einer variablen, mittels Schaltregler erzeugten, Betriebsspannung  $U_a$  versorgt wird. Der Feinschutz der Teilnehmerschaltung besteht in diesem Fall aus den Linsen D8, D9, D10, D11, die die beiden Adern a, b paarweise mit Masse M und mit der Katode eines Thyristors Th verbinden und der erfindungsgemäßen steuerbaren Spannungsquelle 4.

Folgend werden Aufbau und Funktion der Erfindung erläutert:

Der Bezugspunkt B der erfindungsgemäßen steuerbaren Spannungsquelle 4 ist über die Diode D6 und den Transistor T3 mit der negativen Betriebsspannung  $U_{-}$  sowie über die Diode D5 und den Transistor T4 mit der Bezugsspannung  $U_a$  verbunden. Die Basisanschlüsse von T4, T3 sind mit den Kollektoren der Transistoren T2, T1, die eine Differenzstufe bilden und von der Stromquelle I<sub>1</sub> gespeist werden sowie über die Widerstände R1, R2 mit den jeweiligen Bezugsspannungen  $U_a$ ,  $U_{-}$  verbunden. Während die Basis von T2 mit einer Logikschwellenspannung von etwa 1 V belegt ist, liegt an der Basis von T1 das logische Eingangssignal  $U_i$  an, das mit dem Schalterpaar Sa, Sb im elektronischen Schalter IS 2 in der Weise verknüpft ist, daß bei  $U_i = L$  T1 leitend und Sa, Sb geschlossen und bei  $U_i = H$  T2 leitend und Sa, Sb geöffnet sind. Der Bezugspunkt B ist weiterhin über eine Reihenschaltung einer Potentialversatzstufe 1, die aus einer Kette von 4 Dioden D1, D2, D3, D4 besteht und einer Stromquelle I<sub>2</sub>, die wegen kleiner Gesamtverlustleistung einen kleinen Strom speist, mit Masse verbunden. Der Verbindungsknoten  $U_{Ref}$  zwischen Stromquelle und Diodenkette ist mit dem Eingang einer Schaltungsanordnung zur Stromverstärkung 3 verbunden, welche aus einer Reihe D7 und einem Darlingtontransistor DT besteht, wobei der Kollektor des Darlingtontransistors DT auf Masse M und dessen Emitter auf das Gate des Thyristors Th geschaltet ist, der als Schutzschaltelement dient.

Je nach Betriebszustand  $U_i = L$ ,  $U_i = H$  wird über die Transistoren T3, T4 die aktuelle Bezugsspannung  $U_a$ ,  $U_{-}$  über die Dioden D5, D6 auf den Bezugspunkt B geschaltet. Damit liegt am Verbindungsknoten  $U_{Ref}$ , der die Referenzspannung führt, zwischen Stromquelle I<sub>2</sub> und Potentialstufe 1 ein Potential von etwa 5 Flußspannungen über der aktuellen Bezugsspannung an, wenn die Adern a, b überspannungsfrei sind und der Strom der Stromquelle I<sub>2</sub> über die Potentialversatzstufe 1 zur aktuellen Bezugsspannung fließt.

Treten auf den Adern a oder b negative Überspannungen auf, d. h., das Leitungspotential erreicht bzw. unterschreitet die aktuelle Betriebsspannung, dann fließt der Strom der Stromquelle I<sub>2</sub> in die Schaltungsanordnung zur Stromverstärkung 3, wird durch den Darlingtontransistor DT so verstärkt, daß der Ausgangsstrom den Thyristor Th zündet, welcher die Leitungen nach Masse M klemmt, wodurch die Zerstörung der Schaltkreise durch negative Überspannungen verhindert wird. In diesem Fall schützt die hochsperrende Diode D7 die Emitter-Basis-Strecke des Darlingtontransistors DT sowie nachfolgende Schaltungsteile vor Überspannungen.



Figuri